

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructura de la Materia	Física Atómica y Molecular	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Enrique Buendía Ávila			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear Facultad de Ciencias. 958242393 buendia@ugr.es 3ª Planta Físicas. Despacho 146.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, martes,miércoles: 11 a 13 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas de Física Cuántica y el módulo de Métodos Matemáticos y Programación.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>Átomos: estructura. Aproximación de partícula independiente: no-Relativista y relativista. Construcción de estados atómicos.</p> <p>Moléculas: estructura. Aproximación de Born-Oppenheimer. Estados electrónicos, vibracionales y rotacionales en moléculas diatómicas. Moléculas poliatómicas: Simetrías.</p> <p>Transiciones electromagnéticas y Colisiones atómicas. Acoplamiento radiación materias. Transiciones electromagnéticas. Tipos de colisiones. Scattering por un potencial. Aproximación de ondas parciales.</p>					

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.
- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno:

- adquirirá un conocimiento de las bases físico-matemáticas que rigen las estructuras atómica y molecular;
- comprenderá las aplicaciones de la teoría cuántica en los sistemas atómico y molecular;
- obtendrá una idea detallada de los conceptos y metodologías básicas de la física atómica y molecular;
- aplicará los conocimientos adquiridos para resolver problemas concretos;
- manejará los métodos matemáticos y numéricos comúnmente utilizados en el estudio de átomos y moléculas, y
- utilizará datos experimentales para comprobar la validez de los modelos desarrollados.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- 1. Hipótesis atómico *molecular*.**
- 2. Átomos de uno y dos *electrones*.**
- 3. Átomos polieletrónicos: Aproximación de partícula independiente no-relativista y relativista.**
- 4. Átomos polieletrónicos: Estado estacionarios, Multipletes con momento angular definido y cálculo de valores esperados.**
- 5. Átomos polieletrónicos: Obtención de las funciones radiales, Hartree-Fock y aproximación de campo medio óptimo.**
- 6. Átomos en campo externos.**
- 7. Introducción a la estructura molecular: Aproximación de Born-Oppenheimer.**
- 8. Moléculas diatómicas: Estructura electrónica, vibracional y rotacional.**
- 9. Moléculas poliatómicas: Simetrías en moléculas, caracterización de los estados moleculares.**
- 10. Transiciones electromagnéticas y Colisiones en átomos.**

TEMARIO PRÁCTICO:

- 1.- Construcción con programas automáticos de estados atómicos en distintos esquemas de acoplamiento.



2.- Determinación con programas automáticos de estados atómicos en aproximación de campo medio óptimo no-relativista y relativista.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- B.H. Bransden and C.J. Joachain. Physics of Atoms and Molecules. Segunda edición. Longmann, 2003.
- E.U. Condon and H. Odabasi, Atomic Structure. Cambridge University Press, 1980.
- H. Haken, H.C. Wolf & W.D. Brewer. Molecular Physics and elements of Quantum Chemistry: Introduction to Experiments and theory. Springer, 2004.
- P. F. Benath, Spectra of atoms and molecules. Oxford University Press, 1995.
- H. Friedrich, Theoretical Atomic Physics, Springer-Verlag 2006.
- M. Weissbluth, Atoms and Molecules, Academic Press 1978.

ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.nist.gov/pml/productsservices/physical-reference-data>
http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html
<https://www-amdis.iaea.org>
<https://nucleus.iaea.org/Pages/ambds.aspx>
https://jrm.phys.ksu.edu/atomic_database.html
<https://dbshino.nifs.ac.jp>
<http://hitran.org>

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje se llevarán a cabo distintas acciones formativas que permitirán al alumnado adquirir las competencias programadas:

- Clases teóricas.
- Clases prácticas.
- Tutorías.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos:
 - Examen final (hasta el 70 %).
 - Trabajo teórico-práctico complementario al examen final y obligatorio para todos los alumnos (hasta el 70 %).
 - Prácticas con ordenador sobre programas previamente desarrollados para la obtención de estados atómicos y moleculares (hasta el 50 %).
- Aquellos estudiantes que se acojan a la modalidad de evaluación única final lo harán siguiendo los términos y plazos que se indican en la Normativa de la UGR al respecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Examen final teórico práctico.

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es